Las mineralizaciones de U de la Carretona y Casa del Gallo En el granito de Albalá (Cáceres)

The uranium mineralizations of La Carretona and Casa del Gallo in Albalá granite (Cáceres), Spain.

R. Reguilón (*) A. Arribas (**) A. Martín-Izard (***) y J. Mangas (****)

(*) Dpto. de Geología Universidad de Salamanca 37008 Salamanca

(**) E.T.S.I.M Univ. Politécnica Madrid

(***) Dpto. Geología Universidad de Oviedo.

(****) Facultad de Ciencias del Mar. Univ. de las Palmas de Gran Canaria

ABSTRACT

The U mineralizations that are studied in this paper are hosted in Albalá granite. They are controlled by late Hercynian vertical or subvertical faults, with an approximate orientation of N30°E. The mineral association in them comprises pitchblende, coffinite, blackoxides, pyrite and cassiterite, melnicovite and some sphalerite in La Carretona, and black oxides, pyrite and melnicovite in Casa del Gallo. In both cases the gangue is made up of quartz, jasper and apatite. The origin of the uranium that gives rise to these mineralizations comes from the remobilizations of this element present in the host granite, basically in the form of uraninite, as a consequence of the early hydrothermal weathering of these granites, which occurred during discontinuous processes and supergenic weathering. Hence, we suggest that the first mineralizing process of the uranium took place during the sub-solid state of the granite, as a consequence of the leaching of U due to late hydrothermal fluids during the Permian Period. The possibility of a remobilization of U during the late alpine fracturation cannot be excluded. Finally, from the end of the tertiary to the present the latest stage of weathering and a concentration of the U have occurred, forming the hexavalent minerals.

Geogaceta, 20 (7) (1996), 1598-1600
ISSN: 0213683X

Introducción

Las mineralizaciones intragraníticas de U españolas han sido de las primeras en ser estudiadas por la J.E.N. que a su vez realizó también un amplio estudio de exploración y en algunos casos de explotación. Por lo que respecta a las mineralizaciones de U en el granito de Albalá, los primeros trabajos de carácter científico se deben a Hernández Pacheco (1945), Arribas (1961, 1962) quienes aportaron importantes datos sobre la mineralogía, metalogenia y aspectos económicos de las mineralizaciones. Posteriormente Penha (1973) hace un estudio geoquímico de los granitos encajantes de las mineralizaciones. Arribas (1975) publicó un trabajo de síntesis sobre las características geológicas y metalogenéticas de los yacimientos de U y Reguilón (1988) en su tesis doctoral estudia las mineralizaciones de U y P, de varios granitos extremeños, entre ellos el de Albalá

Situación geográfica y geológica

Las mineralizaciones estudiadas, encajan en el granito de Albalá, el cual se sitúa al SE de Cáceres capital, tiene una superficie de afloramiento de aproximadamente 200 Km² y ocupa parte de las hojas del M.T.N. N° 704 Cáceres y 729 Alcuéscar estando emplazado entre las cuencas del Tajo y del Guadiana. Tiene una edad de 313±10 ma, Penha y Arribas (1974).

Geológicamente se sitúa en la zona Centro-Ibérica de Julivert y otros (1972) y está emplazado en materiales del (Complejo Esquistos-grauwaquicol).

Características de las rocas encajantes

Desde un punto de vista mineralógico, petrológico y geoquímico el granito de Albalá ha sido estudiado por Reguilón (1983 y Reguilón y Arribas (1989) y presenta de forma resumida las siguientes características:

Mineralógicamente: se clasifica como un granito de dos micas, heterogranular con feldespato alcalino, y plagioclasas zonadas más básicas en el centro. De las tres facies diferenciadas, en la Facies I, de grano fino a medio predomina la moscovita, en la Facies II de grano fino, predomina la biotita y la Facies III de grano grueso, tiene un carácter biotítico ya que la moscovita está prácticamente ausente. La facies I y II son las más evolucionadas. Como minerales accesorios se han identificado andalucita, apatito, circón, cordierita, ilmenita, monacita, rutilo, sillimanita, turmalina, uraninita y algo de granates y casiterita. El apatito, circón, monacita e ilmenita están incluidos en la biotita fundamentalmente, aunque también se han encontrado circones incluidos en turmalinas y feldespatos. El rutilo aparece como consecuencia de la cloritización de la biotita pero también en cristales aislados o formando haces.

Geoquímicamente: y por lo que res-

pecta a los elementos mayores, el granito de Albalá es rico en SiO_2 y P_2O_5 , carácter alcalino con ligero predominio del K sobre el Na, marcado carácter peraluminico y pobre en CaO. En cuanto a los elementos traza, es rico en Rb, Li y Sn y pobre en Zr, Ba, Sr y Th. Los elementos de las T.R. presentan en general contenidos medios bajos, si tenemos en cuenta los datos obtenidos por Herrmann (1974) para otros granitos mundiales. El granito de Albalá posee un alto contenido medio en U, siendo la Facies II, con biotita dominante la que tiene el valor medio más alto (8 ppm) y la facies I con moscovita dominante la que tiene el valor medio más bajo (6ppm).

En cuanto a la mineralogía, la uraninita que es el mineral accesorio más característico en este tipo de granitos, Barbier y otros, (1967), Barbier y Ranchin, (1969), Ranchin, (1971), Renard, (1974), Ball y Basham, (1979), Basaham y otros (1982 a y b), Pagel, (1981), Reguilón, (1988) ha sido identificada en el granito de Albalá incluida en turmalinas, biotita y cuarzo.

Por otra parte y mediante el estudio autoradiográfico a escala de láminas delgadas, se ha detectado una alta actividad de partículas en zonas que corresponden a fisuras rellenas de óxidos de Fe, en bordes de grano y en cristales de monacita, circón, rutilo y algo en apatito, el cual presenta en ocasiones ha los pleocroicos en la biotita. Esta actividad se interpreta en los dos primeros casos y en el caso del rutilo, como debida solamente a la concentración de U ya que el Th es un elemento con escasa movilidad geoquímica, mientras que la actividad de los otros minerales sería debida a la presencia del U y el Th que forman parte de la estructura cristalina de los mismos. Según estos datos y de acuerdo con Reguilón, (1988) las rocas encajantes de estas mineralizaciones, correspondientes al granito de Albalá, se habrían generado por fusión parcial de metasedimentos del C. E. G. o del Paleozoico inferior ricos en U. Estos materiales sedimentarios constituyen el protolito adecuado para la formación de granitos peraluminicos cuando sobre ellos se desarrollan los procesos anatécnicos que dieron lugar a los magmas de tipo S, mesa a supracorticales, que sufrieron fuertes procesos de diferenciación.

Las mineralizaciones de uranio

La Carretona: La mineralización en este indicio está formada por varias brechas y filoncillos de cuarzo, con apatito y uranio, presentan una dirección N32°E y son verticales o subverticales. La poten-

cia está comprendida entre 80 y 230 cms y apecan junto con el granito encajante muy brechificados.

La paragénesis mineral está constituida por pechblenda, coffinita y óxidos negros como minerales hipogénicos de uranio, acompañados de sulfuros como: pirita, marcasita, melnicovita y algo de esfalerita. Hay también sulfuros de Cu secundarios, concretamente calcosina y covelina. La pechblenda masiva es el mineral más abundante y se presenta rellenando grietas y fisuras. También tiene morfología botroidal, con grietas de retracción radiales y concéntricas, o bien en esferulitos. En ocasiones aparece rodeada de parapechblenda. La coffinita se encuentra asociada generalmente a la pechblenda, rellenando también pequeñas fisuras, y con aspecto fibroso-radiado.

La pirita que es el sulfuro más abundante en el yacimiento, se ha depositado en varias etapas, estando las primeras reemplazadas en parte por la pechblenda. Otras veces es posterior y entonces ocupa las grietas de retracción. Aparece masiva, rellenando fisuras y grietas, en forma botroidal, o formando bandas alternantes con pechblenda. La marcasita aparece rodeando a la pechblenda y es contemporánea con la pirita, mientras que la melnicovita es tardía y rellena geodas o aparece en concreciones.

Los minerales supergénicos más importantes son autunita, y torbernita que forman costras de pequeños cristales en los fragmentos de la brecha y los minerales del granito, limonita que impregna la roca tiñéndola de rojo, y carbonatos de Cu que rodean a los sulfuros. Los minerales de la ganga son: cuarzo, "jaspe" y algo de apatito. La sucesión mineralógica sería cuarzo, apatito, cuarzo jasperoideo, esfalerita, pirita-marcasita, pechblenda y coffinita, cuarzo microcristalino, pirita, melnicovita y finalmente los minerales supergénicos de uranio.

Casa del Gallo

Este indicio minero está situado en el borde septentrional del granito de Albalá unos 9 kms al Oeste de la localidad de Torremocha. Se trata de un filón de cuarzo-apatito, brechificado formado en las salbandas de un dique de granito de grano fino impregnado por minerales de uranio. El filón lleva una dirección N29°E y su potencia máxima es de 110 cms. La mineralización está constituida por óxidos negros, pirita y melnicovita, como minerales hipogénicos y fosfuralinita, autunita, uranotilo y limonita,

como minerales supergénicos. Los óxidos negros rellenan fisuras de la brecha y la autunita y fosfuralinita aparecen como pequeños cristales, formando costras. La limonita impregna el filón de cuarzo y la roca de rojo fuerte. La ganga está constituida únicamente por cuarzo, "jaspe" y apatito. La sucesión mineralógica es cuarzo, apatito, pirita, "jaspe", óxidos negros, y los minerales secundarios de U.

Características metalogenéticas

De lo expuesto hasta ahora se puede deducir que, estas mineralizaciones estudiadas encajan en granitos muy evolucionados, peraluminicos e hipocálcicos enriquecidos en U y con presencia de minerales primarios de éste como es la uraninita, por lo que se les considera como granitos fértiles en dicho elemento, y en consecuencia la roca fuente de las mineralizaciones. Estas se habían originado según los procesos y etapas que se exponen a continuación: 1°- Los granitos peraluminicos en los que encajan las mineralizaciones se han generado por la fusión parcial de metasedimentos del C.E.G. o del Paleozoico Inferior ricos en U. Este U de marcado carácter incompatible, se fraccionó preferentemente en la fracción fundida 2°- Durante la cristalización magmática, el U se concentró primero, en los minerales refractarios del granito, para tras la saturación de los mismos, formar la primera generación de uraninita 3°- Posteriormente en las zonas de cizalla tardímagmática, que se desarrollaron en los granitos de grano grueso cuando estaban cristalizados pero aún a alta temperatura, con comportamiento dúctil, se emplazaron las facies de grano fino, también peraluminicos, y sobresaturadas en fluidos. Es en estas facies diferenciadas en las que tiene lugar una nueva concentración de uraninita. 4°- Ya en estado subsólidos, dos procesos de alteración deutéricos produjeron una albitización y greisenización que se desarrollaron a favor de las zonas tectonizadas. Posteriormente tienen lugar en los granitos solidificados alteraciones hidrotermales precoces que se desarrollaron, como las anteriores, aprovechando las zonas tectonizadas de manera discontinua y fragil de los granitos. Estas al aumentar la porosidad, favorecieron la circulación convectiva de fluidos hidrotermales que produjeron extensos procesos de alteración como sericitización, cloritización, silicificación y arcillización. Además, provocaron la primera lixiviación y posterior deposición del uranio, como pe-

chblenda y coffinita, por disolución de la uraninita primaria de los granitos. 5°- La eficacia del proceso de movilización del U. aumentó cuando la fracturación frágil coincidió con las zonas de cizalla sin magmática, a favor las cuales se emplazaron los granitos de grano fino en los que se concentró la segunda generación de uraninita. Es lo que parece ocurrir en estas mineralizaciones y en otras como Los Ratones, Las Perdices del mismo sector Cacerense.

6°- Mas tarde, en las mismas estructuras filoniana anteriores y probablemente durante los contragolpes Alpinos, se produce una removilización del U. que se correspondería con la segunda etapa de alteraciones hidrotermales, en las que se forma parapechblenda y lo coffinita con la nueva

generación de sulfuros

7°- Desde finales del Terciario a la actualidad se desarrolla el último tipo de alteración producido por los procesos de meteorización y que da lugar a la formación de los minerales hexaválentes y a la limonitización de los sulfuros.

Referencias

- Arribas, A (1975). *Stud. Geol.* IX pp 7-63
Ball, T.K. y Basham, I.R. (1979). *proc. Ussher. Soc. (u.K.)*. pp 437-448.
Barbier, J. Carrat, H.G. y Ranchin, G. (1967). *C.R. Acad. Aci. Paris.* 264. pp 243-2439
Barbier, J. y Ranchin, G. (1969) *Rapport Cea R 3684.* pp 57-113.
Basham, I.R. Vairinho, M. y Bowles, J.F. (1982) *Proc. Tech. Comm. I.A.E.A.* Lis-

- boa, pp279-297
Herlmann, A.G. (1974). Springer-Verlag. Berlin
Julivert, M. Fonboté, J.M., Ribeiro, A. y Conde, L. (1972). *Inst. Geol. y Mine.* España.
Pagel, M. (1981) *these I.N.P.L. Nancy.* 566p.
Penha, H. (1973) *Tesis Doct.* Univ. Salamanca
Penha, H. y Arribas, A. (1974). *Bol. Geol. y Min.* España. T.85,3. pp 271-273.
Ranchin, G. ((1971). *Mem. Sci. de la Terre*, N° 19, 394p. Nancy.
Reguilón, (1988). *Tesis Doct.* Univ. Salamanca.
Reguilón, R.M. y Arribas, A. (1989). *Stv. Geol. Salm.* XXVI. pp195-214.
Reguilón, R. Arribas, A y Martín-Izard, A. (1992) *Bol. Soc. Esp. Mine.* 15-1 pp 166-170.
Renard, J.P. (1974). *Mem. Sci. de la Terre*, N°30, 216p. Nancy.